

REPUBLIC FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication :

(A n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction).

2 466 620

A1

**DEMANDE  
DE BREVET D'INVENTION**

(21) **N° 80 19794**

(54) Installation inductive de mesure pour détecter la course d'un organe de commande ou de régulation notamment d'un moteur à combustion interne.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). - F 02 D 5/02.

(22) Date de dépôt..... 12 septembre 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 3 octobre 1979, n° P 29 40 018.8.

(41) Date de la mise à la disposition du  
public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 15 du 10-4-1981.

(71) Déposant : Société dite : ROBERT BOSCH GMBH, résidant en RFA.

(72) Invention de : Konrad Wolf et Erich Zabler.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Bert, de Keravenant et Herrburger,  
115, bd Haussmann, 75008 Paris.

L'invention est relative à une installation inductive de mesure pour détecter la course d'un organe de commande de régulation, notamment d'un moteur à combustion interne avec un émetteur semi-différentiel à bague de court-circuit, qui 5 comporte une première bobine avec une inductance (de mesure) susceptible d'être modifiée en fonction de la position correspondante de la bague de court-circuit, ainsi qu'une seconde bobine avec une inductance (de comparaison) indépendante, cet émetteur étant relié à un circuit électrique d'exploitation en vue 10 de détecter l'inductance susceptible d'être modifiée.

Dans le cas de la régulation électronique des moteurs diesel, on peut, pour détecter les courses linéaires et angulaires par exemple de la tringle de réglage d'une pompe à injection, utiliser des émetteurs semi-différentiels à bague 15 de court-circuit du type précédemment décrit, dans lesquels la bague de court-circuit est couplée mécaniquement avec l'organe de commande de régulation et accompagne les mouvements de cet organe.

L'invention a pour but d'obtenir dans le cas 20 d'une installation de mesure du type précité, une modification d'inductance détectant de façon aussi précise que possible, la grandeur de positionnement ou de réglage et de créer une disposition de circuit simple pour l'exploitation de ces modifications d'inductance.

25 A cet effet, l'invention concerne une installation inductive de mesure caractérisée en ce que :

- a) la première bobine comportant l'inductance susceptible d'être modifiée est subdivisée en deux enroulements de mesure couplés ensemble magnétiquement, tandis que la seconde bobine 30 comportant l'inductance de comparaison est subdivisée en deux enroulements de comparaison couplés ensemble magnétiquement.
- b) un des deux enroulements de mesure est branché en série avec un des deux enroulements de comparaison et est raccordé à la sortie d'un oscillateur réglé en amplitude,
- c) l'autre enroulement de comparaison est raccordé à un premier redresseur délivrant une grandeur de réglage pour l'oscillateur,
- d) l'autre enroulement de mesure étant raccordé à l'entrée d'un second redresseur à la sortie duquel est susceptible d'être 40 prélevée une grandeur électrique (courant ou bien tension)

dépendant du rapport de l'inductance de mesure à l'inductance de comparaison.

L'invention va être décrite ci-après en se référant à un exemple de réalisation de l'invention, représenté sur les dessins ci-joints, dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma par blocs de l'installation inductive de mesure conforme à l'invention,

- la figure 2 est un schéma de branchement de l'installation de la figure 1.

L'installation de mesure représentée sert à détecter la course d'une tringle de réglage, non représentée, d'une pompe d'injection de moteur diesel, et comporte un émetteur semi-différentiel à bague de court-circuit, non représenté, dont la bague de court-circuit est couplée mécaniquement avec l'organe de commande ou de régulation à surveiller.

L'émetteur à bague de court-circuit porte deux enroulements de mesure 11 et 12, couplés magnétiquement l'un avec l'autre ainsi que deux enroulements de comparaison 13 et 14 également couplés magnétiquement l'un avec l'autre, et qui présentent une inductance ajustée de façon fixe. Au contraire de ces enroulements de comparaison, l'inductance des deux enroulements de mesure sera respectivement modifiée entre une valeur maximale et une valeur minimale, selon la position de la bague de court-circuit.

Comme on peut le voir sur le schéma par blocs de la figure 1, le circuit d'exploitation comporte un premier redresseur G1, un oscillateur réglé en amplitude Os et un second redresseur G2, sur la sortie duquel est disponible une tension  $U_A$  qui est proportionnelle au rapport de l'inductance

L1 susceptible d'être modifiée des deux enroulements de mesure 11 et 12 à la valeur fixe de l'inductance L2 des deux enroulements de comparaison 13 et 14. Le premier enroulement de comparaison 13 est en série avec le premier enroulement de mesure 11, qui est raccordé à la sortie de l'oscillateur Os. Le courant I parcourant ces deux enroulements engendre dans le second enroulement de comparaison 14, une tension U2 qui est appliquée au premier redresseur G1 et qui sert à régler l'amplitude des oscillations délivrées par l'oscillateur de façon qu'à l'entrée du redresseur G1, une tension U2 de valeur constante apparaisse.

Dans le second enroulement de mesure 12, le courant I induit

une tension  $U_1$  proportionnelle à la grandeur de l'inductance susceptible d'être modifiée, cette tension étant appliquée au second redresseur G2 et délivrant la tension de sortie  $U_A$ .

De façon plus détaillée, le premier redresseur G1 comporte un amplificateur opérationnel P1 B202, dont l'entrée positive est raccordée par l'intermédiaire d'une résistance R1 avec l'enroulement de comparaison 14 et par l'intermédiaire d'un condensateur C13 ainsi que d'une diode D1 branchés en parallèle au conducteur commun de masse 15. A la sortie du premier amplificateur opérationnel P1 est raccordée une résistance R2 reliée au conducteur positif commun 16 ainsi que l'anode d'une diode D2 reliée à un condensateur d'intégration C1 ainsi qu'à une résistance R3 branchée en parallèle sur celui-ci. La tension continue obtenue aux bornes du condensateur C1 est appliquée par l'intermédiaire d'une résistance R8 à l'entrée négative d'un second amplificateur opérationnel P2 dont l'entrée positive est reliée par l'intermédiaire d'une pré-résistance R7 avec un diviseur de tension constitué de deux résistances R4 et R5 par rapport à la tension de service  $U_B$  et est reliée en outre par l'intermédiaire d'un condensateur C14 avec l'entrée négative. De là un condensateur C2 aboutit à la sortie du second amplificateur opérationnel P2 et de là un condensateur C3 au conducteur de masse 15 ainsi qu'une résistance R9 et une troisième diode D3 à la base d'un transistor T2 de type pnp, dont le collecteur est relié au conducteur négatif 15 et dont l'émetteur est relié par l'intermédiaire de résistances R12 et R13 avec l'émetteur d'un transistor npn T1, dont le collecteur est de son côté raccordé au conducteur positif 16.

Les deux résistances d'émetteur R12 et R13 sont reliées à la prise d'un diviseur de tension capacitif constitué des condensateurs C5 et C4, le condensateur C5 étant raccordé à la base du transistor T1 et par l'intermédiaire d'un autre condensateur C7 avec le premier enroulement de mesure 11, tandis qu'entre la base du transistor T1 et la base du transistor T2, est disposé un condensateur C6. La base du transistor T1 est reliée par l'intermédiaire d'une résistance R10 avec le conducteur positif 16, la base du transistor T2 étant par contre reliée par l'intermédiaire d'une résistance R11 avec le conducteur négatif 15.

Les tensions U2 induites dans le second enrou-

lement de mesure 12 couplé magnétiquement avec le premier enroulement de mesure 11, sont appliquées par l'intermédiaire d'une résistance R15 à l'entrée positive d'un troisième amplificateur opérationnel T3, qui comme le premier amplificateur opérationnel fonctionne comme redresseur et délivre par l'intermédiaire d'une diode D5 et d'une résistance R20 une tension de sortie  $U_A$  proportionnelle au rapport L1/L2 des inductances. Cette tension de sortie est appliquée à un condensateur d'accumulation C8 en parallèle sur lequel est branchée une résistance de décharge 10 R17.

L'entrée positive du troisième amplificateur opérationnel P3 est reliée par l'intermédiaire d'une résistance R14 et d'une diode D4 branchées dans le sens bloquant, au conducteur négatif commun 15. Sa sortie est reliée par l'intermédiaire d'une résistance R16 au conducteur positif commun 16.

L'avantage particulier de l'invention réside en ce que la tension de sortie  $U_A$  reproduit directement le rapport de l'inductance de mesure L1 à l'inductance de comparaison L2. Dans le cas d'une tension d'entrée U2 réglée à une valeur constante, et d'une inductance de comparaison L2 fixe, on a un même rapport de variation pour la tension de sortie  $U_A$  que pour l'inductance de mesure L1.

Si l'émetteur est exposé à des températures ambiantes différentes, il y a entre autre modification de la résistance ohmique des enroulements 11 à 14 de l'émetteur. La disposition de circuit selon les figures 1 et 2, mesure, au contraire des dispositions de circuits connues, selon une valeur ohmique élevée, la tension induite dans l'enroulement de comparaison 14 sans la chute de tension supplémentaire sur la résistance purement ohmique de l'enroulement et régule la tension de sortie de l'oscillateur Os de façon correspondante, si bien qu'une faible dérive de température de l'installation est obtenue.

R E V E N D I C A T I O N S

- 1.- Installation inductive de mesure pour détecter la course d'un organe de commande de régulation, notamment d'un moteur à combustion interne, avec un émetteur semi-différentiel à bague de court-circuit, qui comporte une première bobine avec une inductance (de mesure) susceptible d'être modifiée en fonction de la position correspondante de la bague de court-circuit, ainsi qu'une seconde bobine avec une inductance (de comparaison) indépendante, cet émetteur étant relié à un circuit électrique d'exploitation en vue de détecter l'inductance susceptible d'être modifiée, installation inductive de mesure caractérisée en ce que :
- a) la première bobine comportant l'inductance ( $L_1$ ) susceptible d'être modifiée est subdivisée en deux enroulements de mesure ( $1_1, 1_2$ ) couplés ensemble magnétiquement, tandis que la seconde bobine comportant l'inductance de comparaison ( $L_2$ ) est subdivisée en deux enroulements de comparaison couplés ensemble magnétiquement,
  - b) un des deux enroulements de mesure est branché en série avec un des deux enroulements de comparaison et est raccordé à la sortie d'un oscillateur réglé en amplitude ( $0_s$ ),
  - c) l'autre enroulement de comparaison ( $1_4$ ) est raccordé à un premier redresseur ( $G_1$ ) délivrant une grandeur de réglage pour l'oscillateur ( $0_s$ ),
  - d) l'autre enroulement de mesure ( $1_2$ ) étant raccordé à l'entrée d'un second redresseur ( $G_2$ ) à la sortie duquel est susceptible d'être prélevée une grandeur électrique (courant ou bien tension  $U_a$ ) dépendant du rapport de l'inductance de mesure ( $L_1$ ) à l'inductance de comparaison ( $L_2$ ).
- 2.- Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que dans le premier redresseur ( $G_1$ ), dans l'oscillateur réglé en amplitude ( $0_s$ ), et dans le second redresseur ( $G_2$ ) est prévu respectivement un amplificateur opérationnel ( $P_1, P_2, P_3$ ), ces trois amplificateurs opérationnels présentant de préférence les uns par rapport aux autres la même construction et étant en conséquence susceptibles d'être échangés les uns avec les autres.
- 3.- Installation selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que, à l'amplificateur opérationnel ( $P_2$ ) jouant le rôle d'oscillateur, est raccordé

un étage de puissance contenant deux transistors (T1, T2) branchés en série l'un avec l'autre et qui sont complémentaires l'un à l'autre.

- 4.- Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que l'enroulement de mesure (11) branché en série avec l'un (13) des deux enroulements de comparaison est raccordé par l'intermédiaire d'un condensateur (C7) à la sortie de l'oscillateur ou bien de l'étage de puissance.
- 5

FIG.1

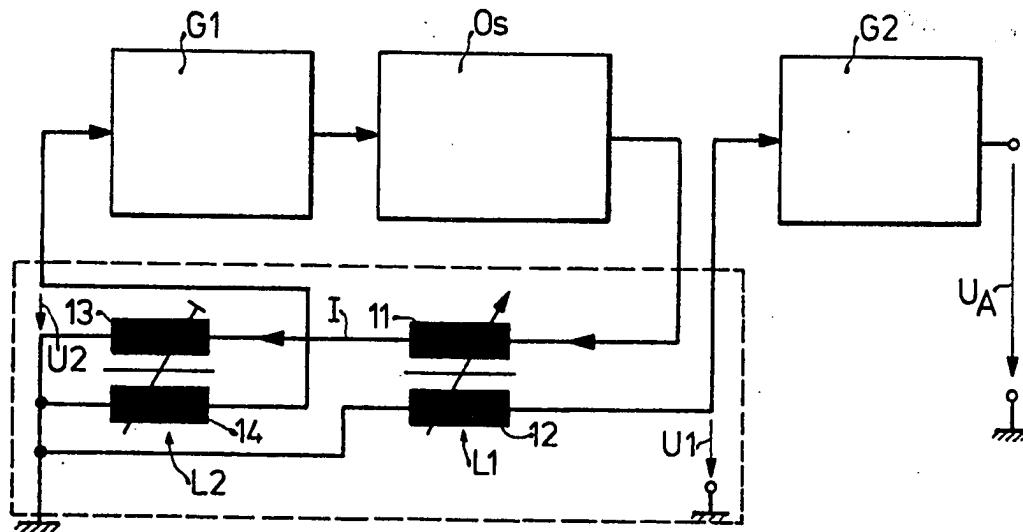


FIG.2

